

**Delayed-release pharmaceutical formulation containing an active substance-polymer complex.****Publication number:** FR2634377**Publication date:** 1990-01-26**Inventor:** MARTANI ROSA; HUEDE ELISABETH LE; DUMAS JEANNE**Applicant:** CORTIAL (FR)**Classification:****- International:** **A61K9/18; A61K9/20; A61K9/22; A61K9/50; A61K47/48; A61K9/18; A61K9/20; A61K9/22; A61K9/50; A61K47/48; (IPC1-7): A61K9/18; A61K9/22; A61K9/52****- European:** A61K9/20K2B; A61K9/50H6B; A61K47/48K4D**Application number:** FR19880009046 19880630**Priority number(s):** FR19880009046 19880630**Also published as:**

EP0349453 (A1)

MA21586 (A1)

ES2016033 (A6)

PT91003 (B)

**Report a data error here**

Abstract not available for FR2634377

Abstract of corresponding document: **EP0349453**

Novel delayed-release pharmaceutical formulation containing an active substance-resin complex coated with an ionic polymer of polarity opposite to that of the resin and bound to the latter by ion exchange, enabling liquid and semi-liquid pharmaceutical dosage forms, suspensions, milks, powders, hard gelatin capsules, tablets and any other dosage form to be obtained, these forms being useable in the fields of pharmaceuticals, cosmetics and dietetics.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑪ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

⑪ N° de publication : **2 634 377**  
à utiliser que pour les  
commandes de reproduction

⑪ N° d'enregistrement national : **88 09046**

⑪ Int Cl<sup>8</sup> : A 61 K 9/18, 9/22, 9/52.

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION** **A1**

⑫ Date de dépôt : 30 juin 1988.

⑫ Priorité :

⑫ Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 4 du 26 janvier 1990.

⑫ Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : SOCIÉTÉ CORTIAL (S.A.) — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Rosa Martani; Elisabeth Le Huede;  
Jeanne Dumas.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : M.T. Tajan, Société Cortial.

⑤4 Nouvelle forme pharmaceutique à libération prolongée à base d'un complexe résine-principe actif.

⑤7 Nouvelle forme pharmaceutique à libération prolongée à  
base d'un complexe résine-principe actif, enrobé par un poly-  
mère ionique de polarité opposée à celle de la résine et fixé à  
elle par échange d'ions, permettant d'obtenir des formes galé-  
niques liquides, semi-liquides, suspensions, laits, poudres, gé-  
lules, comprimés et tout autre forme, utilisables dans les  
domaines pharmaceutique, cosmétique et diététique.

FR 2 634 377 - A1

D

La présente invention concerne une nouvelle forme pharmaceutique à libération prolongée à base d'un complexe résine-principe actif, enrobé par un polymère ionique de polarité opposée à celle de la résine et fixé à elle par échange d'ions.

5       Plusieurs brevets ont déjà décrit de nombreux procédés associant un principe actif avec une résine échangeuse d'ions. On peut citer, entre autres, le brevet US 857 193 dans lequel un principe actif est fixé sur une résine polystyrène divinylbenzène cationique ou anionique, le complexe obtenu n'étant pas enrobé.

10

Certains brevets mentionnent l'enrobage de complexes principe actif-résine. Le brevet US 3 138 525 décrit ce procédé afin de masquer le goût de l'amprotopine par complexation sur résine cationique et enrobage par une cire. le brevet GB 1 218 102 décrit la fixation d'un principe  
15       actif cationique sur une résine à caractère anionique, le complexe étant enrobé de façon classique, par exemple avec un appareil à lit d'air fluidisé. Le brevet FR 7735611 décrit un complexe principe actif-résine traité par un agent de solvation (le polyéthylène glycol) et pourvu d'un enrobage d'éthylcellulose formant barrière de diffusion.

20

Mais dans aucun de ces brevets, il n'est fait mention de l'utilisation d'un polymère de polarité opposée à celle de la résine.

Nous avons déposé sous le n° 8500878 un brevet qui met en oeuvre  
25       l'emploi simultané de 2 résines à caractère anionique (polystyrène sulfonate de sodium et résine hydrocolloïde à groupements carboxyliques) sur lesquelles est fixé un principe actif cationique. Cette composition ternaire permet de moduler la libération d'un principe actif donné en jouant sur le rapport des taux de fixation des principes actifs sur l'une  
30       ou l'autre résine, sur la quantité de résine carboxylique, ainsi que sur la granulométrie et la réticulation de la résine sulfonique.

30

Nous avons trouvé maintenant un procédé permettant de préparer une composition ternaire résine-principe actif-polymère afin de moduler à  
35       volonté la libération d'un principe actif, qu'il soit cationique ou anionique. Le principe actif est complexé à une résine échangeuse d'ions sur laquelle est ensuite fixé un polymère de polarité opposée à celle de la résine. La présence du polymère apporte en outre à cette nouvelle composition des possibilités de ralentir la libération du principe actif,

40

en permettant d'agir sur les paramètres dépendants du polymère (concentration, solubilité, poids moléculaire).

Un complexe résine-principe actif (résinate) est obtenu par fixation d'un principe actif ionique sur une résine échangeuse d'ions de polarité opposée. Ce résinate est ensuite enrobé par un polymère ionique de polarité opposée à celle de la résine, dans une solution aqueuse ou organique contenant un minimum d'eau. L'enrobage par un polymère de même signe que celui de la résine ne conduirait à aucune modification de la libération du principe actif.

La résine est imprégnée par une solution de principe actif. Après séparation, rinçage et séchage, on obtient un résinate dont le titre en principe actif est compris entre 30 et 70 %. Ce titre est tel que la capacité d'échange de la résine n'est pas totalement saturée, c'est-à-dire qu'il existe encore des sites ioniques actifs libres. Le résinate obtenu est enrobé par le polymère ionique. Le polymère se dépose et se fixe par échange d'ions, ce qui assure la stabilité de l'enrobage.

La quantité de polymère fixée sur le résinate dépend de la concentration de ce polymère dans la solution d'enrobage jusqu'à un certain seuil au-delà duquel la quantité de polymère fixée n'augmente plus.

La planche I montre l'influence de la variation de concentration en polymère de la solution d'enrobage sur la libération du principe actif à partir du complexe résine-principe actif-polymère et montre, qu'en effet, à partir d'un certain pourcentage, celui-ci ne peut plus se fixer. Nous avons pris comme exemple un complexe métoclopramide-résine-Eudragit RL enrobé avec des solutions contenant différents pourcentages de polymère. On remarque que la quantité maximum fixée est de 1 % du poids sec du résinate, ce qui correspond à l'utilisation d'une solution d'Eudragit RL à 1 % (courbe 2). Une quantité inférieure donne une libération plus rapide, des quantités supérieures n'induisent plus aucune modification de la cinétique de libération du principe actif.

Les solvants de la solution d'enrobage peuvent être aqueux ou organiques en fonction du type de polymère utilisé. Dans le cas de solution organique, la présence d'un minimum d'eau (10 %) est indispensable. Elle permet d'une part, le gonflement du résinate, d'autre part, elle favorise l'échange d'ions entre le polymère et la résine, et dans certains cas,

elle joue le rôle de plastifiant du polymère. La quantité de polymère à mettre en oeuvre est bien déterminée en fonction du type de résinate à enrober et du poids moléculaire du polymère. Le pourcentage de fixation du polymère sur le résinate dépend, de la concentration en polymère de la solution d'enrobage.

5

Le choix de la résine et du polymère permet de moduler la cinétique de libération du principe actif. Les critères importants sont les suivants :

10 - résine échangeuse d'ions :

- granulométrie

- degré de réticulation (peut varier de 1 à 12 %)

Plus la granulométrie et le degré de réticulation sont élevés,  
plus la libération du principe actif est retardée.

15

- polymère d'enrobage :

- poids moléculaire

- solubilité

- polarité opposée à celle de la résine

20

Ainsi, en faisant varier l'un ou l'autre de ces paramètres (granulométrie et degré de réticulation de la résine d'une part, poids moléculaire et solubilité du polymère d'enrobage d'autre part) on peut moduler à volonté la cinétique de libération. Mais il faut toujours que  
25 la polarité du polymère soit opposée à celle de la résine. A cette condition, tout principe actif cationique ou anionique peut être utilisé dans la présente invention.

Notre étude a porté notamment sur : Métoclopramide Chlorhydrate,

30 Morphine Sulfate et Chlorhydrate, Moxisylyte Chlorhydrate, Azélastine Chlorhydrate , Dextrométhorphane Bromhydrate, Codéine Phosphate, Ethylmorphine Chlorhydrate, Scopolamine Bromhydrate, Lobéline Sulfate, Nicardipine Chlorhydrate, Ephédrine Chlorhydrate, Chlorphénoxamine Chlorhydrate, Papevérine Chlorhydrate, Prométhazine Chlorhydrate,  
35 Phénobarbital Sodique, Apomorphine Chlorhydrate, Atropine Sulfate et Diphénhydramine Chlorhydrate.

Les essais sur un an ont montré que ces formes sont stables (planche II, essai à partir du métoclopramide).

40

Quelques exemples tant à partir de principes actifs cationiques que de principes actifs anioniques feront comprendre l'objet de l'invention sans toutefois la limiter.

### 5 EXEMPLE I

Principe actif cationique : Moxisylte chlorhydrate

Résine à caractère anionique : Polystyrène sulfonate de sodium

Polymère à caractère cationique : Polymérisat d'esters d'acides acrylique et méthacrylique (Eudragit RL)

10 Polymère à caractère anionique : Polymérisat d'acide méthacrylique et d'ester méthylique (Eudragit S)

Le mode opératoire d'obtention du complexe résine-moxisylte-polymère est le suivant :

15

#### 1 - Obtention du résinate

Imprégnation de la résine sulfonate par une solution aqueuse du principe actif. Après séparation par filtration, rinçage et séchage, le titre du  
20 résinate est voisin de 50 % en moxysylte.

#### 2 - Enrobage du résinate

25 Le résinate obtenu est enrobé par une solution organique de polymère à 1 %, contenant au moins 10 % d'eau.

La quantité de polymère fixée est d'environ 1 % du complexe résine-principe actif-polymère.

#### 30 3 - Mise en forme galénique

Par exemple, préparation d'un comprimé à libération prolongée de moxysylte chlorhydrate.

Moxisylte sous forme de complexe

résine-moxisylte-Eudragit RL

35 Amidon maïs

Talc

Stéarate magnésium

Lactose

60 mg

10 mg

2 mg

1 mg

q.s.p

200 mg

40

La planche III représente la libération in vitro du moxisylyte à partir du complexe résine-moxisylyte (1) et du complexe résine-moxisylyte-polymère cationique (2).

- La courbe (3) montre bien que le polymère anionique (Eudragit S) ne peut pas se fixer sur la résine à caractère anionique par le fait que sa polarité est identique à celle de la résine. En conséquence, la libération du principe actif n'est pas ralentie.

### EXEMPLE 2

- Principe actif cationique : Métoclopramide monochlorhydrate
- Résine à caractère anionique : Polystyrène Sulfonate de sodium
- Polymère à caractère cationique : Polymérisat d'esters d'acides acrylique et méthacrylique (Eudragit RL)
- Le mode opératoire d'obtention du complexe résine-métoclopramide-polymère est identique à celui de l'exemple (1). La présentation galénique peut se faire par exemple, sous forme de suspension buvable à libération prolongée.

20	Métoclopramide sous forme de complexe			
	résine-métoclopramide-Eudragit RL	0,150 g		
	Résine carboxylique (carbomère 934 PH)	0,250 g		
	Glycérine	10 g		
	Lévulose	10 g		
25	Conservateurs	QS		
	Colorant	QS		
	Arôme	QS		
	Eau purifiée	QSP	100	ml

- La planche IV représente la libération in vitro d'une suspension buvable de métoclopramide à partir du complexe résine-métoclopramide (1) et du complexe résine-métoclopramide-polymère (2).

### EXEMPLE 3

- Principe actif cationique : Morphine sulfate
- Résine à caractère anionique : Polystyrène sulfonate de sodium
- Polymère à caractère cationique : Polymérisat d'esters d'acides acrylique et méthacrylique (Eudragit RL)

Le mode opératoire d'obtention du complexe résine-morphine-polymère est identique à celui de l'exemple (1). La présentation galénique peut se faire par exemple, sous forme de suspension.

Morphine sous forme de complexe			
5	résine-morphine-Eudragit RL	0,300 g	
	Résine carboxylique (carbomère 934 PH)	0,250 g	
	Glycérine	10 g	
	Lévulose	10 g	
	Conservateurs	QS	
10	Colorant	QS	
	Arôme	QS	
	Eau purifiée	QSP 100 ml	

- 15 La planche V représente la libération in vitro de la morphine à partir du complexe résine-morphine (1) et du complexe résine-morphine-polymère (2).

#### EXEMPLE 4

- 20 Principe actif anionique : Acétarsol sodique  
 Résine à caractère cationique : Résine cholestyramine  
 Polymère à caractère anionique : Polymérisat d'acide méthacrylique et d'ester méthylique (Eudragit S)  
 Le mode opératoire d'obtention du complexe résine-acétarsol-polymère est  
 25 identique à celui de l'exemple (1). La présentation galénique peut se faire par exemple sous forme de gélules.

- La planche VI représente la libération in vitro de l'acétarsol à partir du complexe résine-acétarsol (1) et du complexe  
 30 résine-acétarsol-polymère(2).

#### EXEMPLE 5

- Principe actif cationique : Azélastine Chlorhydrate  
 Résine à caractère anionique : Polystyrène Sulfonate de Sodium  
 35 Polymère à caractère cationique : Polymérisat du diméthylaminométhyl-méthacrylate et ester d'acide méthacrylique (EUDRAGIT E)

- Le mode opératoire d'obtention du complexe résine-Azélastine-polymère est identique à celui de l'exemple 1.  
 40



La présentation galénique peut se faire sous forme de suspension buvable  
à libération prolongée.

5

10

15

20

25

30

35

40

REVENDICATIONS

1. Forme pharmaceutique à libération prolongée à base d'un principe actif ionique fixé sur une résine échangeuse d'ions caractérisée en ce qu'elle comprend :
- (i) une résine échangeuse d'ions choisie parmi les résines cationiques et anioniques.
  - (ii) un ingrédient actif choisi parmi les principes actifs pharmaceutiques, diététiques et cosmétiques ioniques et leurs métabolites ioniques actifs, cet ingrédient actif étant d'une polarité opposée à celle de la résine et lié à elle par échange d'ions.
  - (iii) un polymère ionique d'une polarité opposée à celle de la résine échangeuse d'ions tel que des polymérisats d'esters d'acides acryliques et méthacryliques commercialisés sous les noms : EUDRAGIT RL, EUDRAGIT RS, EUDRAGIT L, EUDRAGIT S et EUDRAGIT E.
2. Forme suivant la revendication 1 caractérisée en ce que la teneur en principe actif du résinate est telle que la capacité d'échange de la résine n'est pas totalement saturée par l'ingrédient actif. Le titre en principe actif peut varier de 30 à 70 %.
3. Forme suivant les revendications 1 et 2 caractérisée par le fait qu'il est possible de modifier la cinétique de libération du principe actif en faisant varier les caractéristiques de la résine, la qualité du polymère, ainsi que le pourcentage de fixation du polymère sur la résine.
4. Procédé de préparation d'une forme pharmaceutique à libération prolongée selon les revendications 1, 2 et 3 basé sur la technique de fabrication suivante :

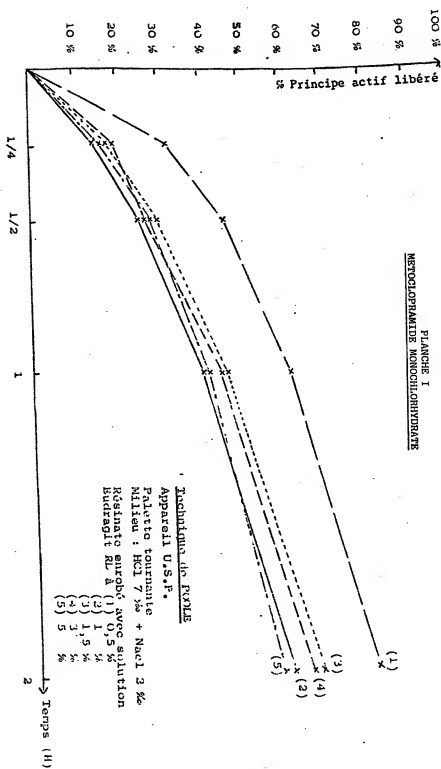
1° on fait réagir en présence d'un milieu liquide une résine échangeuse d'ions avec un ingrédient actif de polarité opposée.

2° après séparation, rinçage et séchage du résinate ainsi obtenu, le titre en principe actif peut varier de 30 à 70 %.

3° le résinate est enrobé par une solution de polymère ionique ayant une polarité opposée à celle de la résine échangeuse d'ions. La solution doit contenir une quantité minimum d'eau (10 %) qui permet d'une part le gonflement du résinate, qui favorise d'autre part l'échange d'ions entre le polymère et la résine, et qui dans certains cas joue le rôle de plastifiant du polymère.

5. Procédé suivant les revendications 1, 2, 3, 4 caractérisé en ce que l'on peut fabriquer à partir de la composition ternaire obtenue des formes galéniques liquides, semi-liquides, suspensions, laits, poudres, gélules, comprimés, et toutes formes utilisables dans les domaines pharmaceutique et cosmétique et diététique.

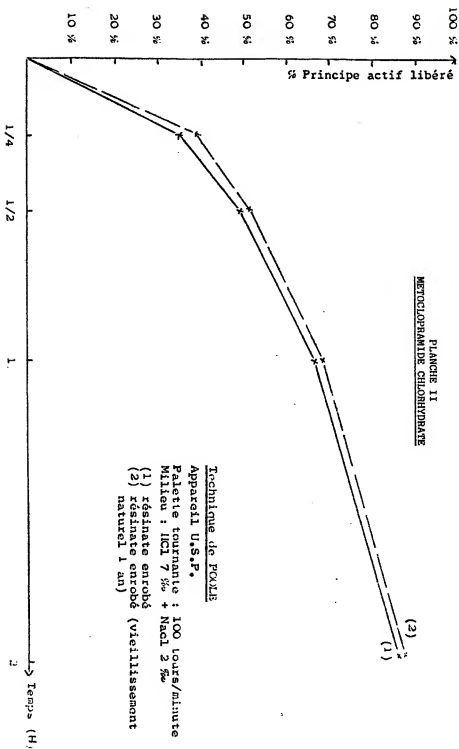
2634377



2/6

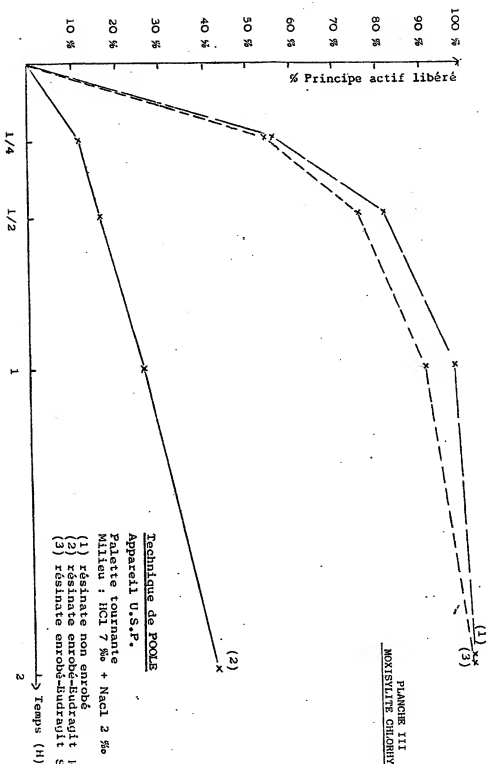
2634377

PLANCHE II  
METOCLOPRAMIDE CHLORHYDRATE



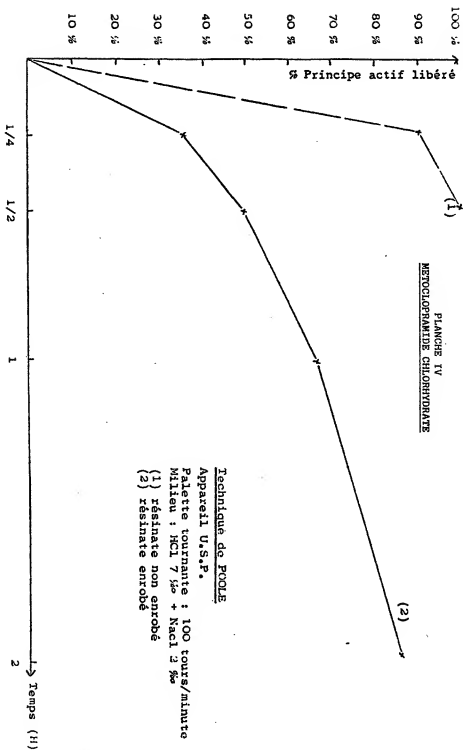
3/6

2634377

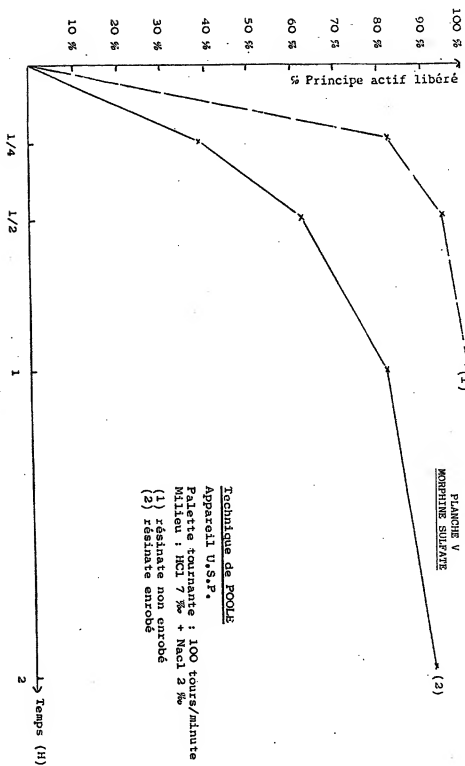


416

2031377



2634377





6/6

2034377

